

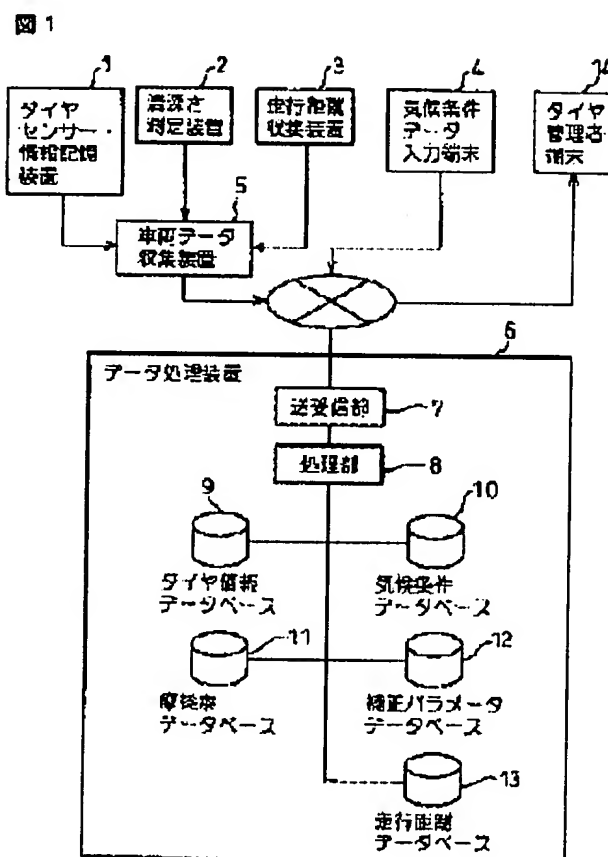
MANAGEMENT METHOD FOR TIRE OF VEHICLE

Patent number: JP2002131191
Publication date: 2002-05-09
Inventor: KOGURE TOMOHIKO; SHIMURA KAZUHIRO
Applicant: YOKOHAMA RUBBER CO LTD
Classification:
- International: G01M17/02; B60C23/00; B60S5/00; G06F17/60; G06F19/00
- european:
Application number: JP20000318456 20001018
Priority number(s): JP20000318456 20001018

Report a data error here

Abstract of JP2002131191

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a management method for a tire that accurately estimates and calculates the time when the tire should be exchanged or rotated. **SOLUTION:** The management method for the tire of a vehicle includes a data processing device and a tire sensor/information memory device that has a sensor section being installed on the tire or periphery of the tire of the vehicle and sensing/measuring a management item representing a condition of the tire and an information memory section storing measured values. The data processing device calculates the wear rate from the depth of tread grooves and estimates the time when the tire should be exchanged or rotated, on the basis of the values of the management item representing a condition of the tire measured by the tire sensor/information memory device and measured data of past climatic condition input into the data processing device.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-131191

(P2002-131191A)

(43) 公開日 平成14年5月9日(2002.5.9)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データ* (参考)
G 0 1 M 17/02		B 6 0 C 23/00	C 3 D 0 2 6
B 6 0 C 23/00		B 6 0 S 5/00	
B 6 0 S 5/00		G 0 6 F 17/60	1 3 8
G 0 6 F 17/60	1 3 8	19/00	1 0 0
19/00	1 0 0	B 6 0 C 19/00	J

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-318456(P2000-318456)

(22) 出願日 平成12年10月18日(2000.10.18)

(71) 出願人 000006714

横浜ゴム株式会社

東京都港区新橋5丁目36番11号

(72) 発明者 小暮 知彦

神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株式会社平塚製造所内

(72) 発明者 志村 一浩

神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株式会社平塚製造所内

(74) 代理人 10007/517

弁理士 石田 敬 (外4名)

Fターム(参考) 3D026 BA27

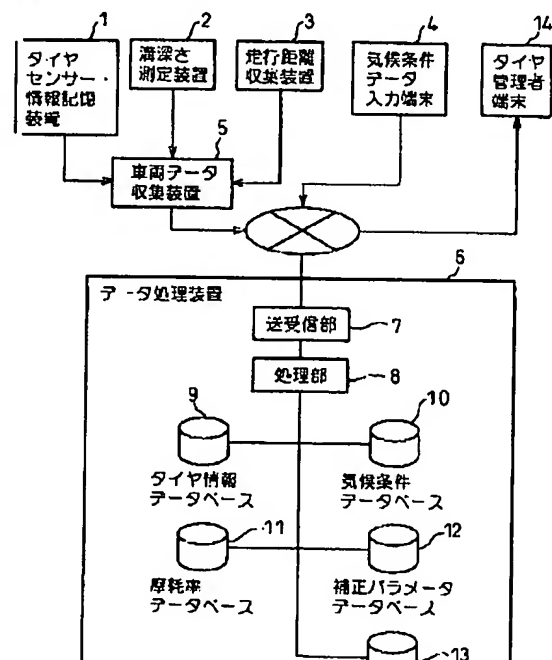
(54) 【発明の名称】 車両タイヤの管理方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 正確にタイヤの交換やローテーション時期を予測/算出してタイヤ管理を行う方法を提供する。

【解決手段】 車両のタイヤもしくはタイヤの周辺部分に装着された、タイヤ状態の管理項目を感知/測定するセンサー部分と、その測定値を記憶する情報記憶部分とを有するタイヤセンサー・情報記憶装置と、データ処理装置とを用いた、車両タイヤの管理方法であって、前記データ処理装置は、前記タイヤセンサー・情報記憶装置により測定されたタイヤ状態の管理項目の測定値と、入力された過去の気候条件データ測定値とに基づいて、トレッド溝深さの摩耗率を算出し、タイヤ交換またはタイヤローテーションの時期を予測することを含む、車両タイヤの管理方法。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両のタイヤもしくはタイヤの周辺部分に装着された、タイヤ状態の管理項目を感知／測定するセンサー部分と、その測定値を記憶する情報記憶部分とを有するタイヤセンサー・情報記憶装置と、データ処理装置とを用いた、車両タイヤの管理方法であって、

前記データ処理装置は、前記タイヤセンサー・情報記憶装置により測定されたタイヤ状態の管理項目の測定値と、入力された過去の気候条件データ測定値とに基づいて、トレッド溝深さの摩耗率を算出し、タイヤ交換またはタイヤローテーションの時期を予測することを含む、車両タイヤの管理方法。

【請求項2】 前記摩耗率と、所定の頻度でのタイヤの溝深さ測定による実測摩耗率を比較して、それらの差異に基づいて、摩耗率を補正し、補正摩耗率を得ることを含む、請求項1記載の方法。

【請求項3】 前記管理項目はタイヤ温度および空気圧を含む、請求項1または2記載の方法。

【請求項4】 前記摩耗率または補正摩耗率と、入力された将来の気候条件データ予測値とに基づいて、トレッド溝深さの予測摩耗率を算出することをさらに含む、請求項1～3のいずれか1項記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、タイヤ状態の測定値と、気候条件データに基づいて、タイヤ交換またはローテーションの時期を予測することを含むタイヤ管理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】車両を所有する者または企業、特に、複数の車両を所有するバス会社や運送業者にとって、車両のタイヤの交換時期、ローテーション時期、または、空気圧異常の有無等を管理することは安全面から極めて重要であり、その管理の品質を一定レベル以上に保持する必要がある。これらの管理は、従来、手帳または管理帳票に記入するなどによって行われていた。しかしながら、このような作業は非常に煩雑であるとともに、記入の漏れまたは誤り等により、しばしば信頼性に欠けるものになっている。

【0003】このような問題を解決するために、特開平10-307869号公報には、車両関係情報等のモニター装置が開示されている。このモニター装置は、車検期日、エンジンオイルの交換時期およびタイヤ交換時期（ローテーション時期を含む）等の車両情報を管理するものである。この公報によると、タイヤのローテーション時期は車両の走行距離によって管理されるようになっている。

実際の使用状況を考慮した形で行える点検・整備時期管理装置が開示されている。この装置は、(イ)それぞれ、車両の構成要素であり、かつ、点検・整備対象である所定数の部位に対応づけられた、対応する部位が初期状態から点検・整備を必要とする状態になるまでに要する走行距離を示す所定数の寿命データを記憶する寿命データ記憶手段と、(ロ)車両の識別データと、その車両の、単位期間当たりの走行距離である平均走行距離データと、その車両が備えている前記所定数の部位にそれぞれ対応し、対応する部位が、点検・整備を必要とする状態になるまで要する走行距離と関連したデータである所定数の状態データと、状態データと部位の関係が確認された日付を表す日付データとを含むレコードを複数個記録するレコード記憶手段と、(ハ)日付を入力するための日付入力手段と、(ニ)この日付入力手段によって入力された日付と、前記レコード記憶手段に記憶された各レコードに含まれる平均走行距離データと所定数の状態データと日付データとを用いて、そのレコード内の識別データで識別される車両が、日付データが表す日付から前記日付入力手段によって入力された日付まで、平均距離走行距離データが示す割合で使用された場合に、その車両内の各部位が整備を必要とする状態になる日付を算出する日付算出手段と、(ホ)この日付算出手段が、各車両の各部位に関して算出した日付に基づき、前記入力手段によって入力された日付において整備が必要となる部位を有する車両を特定する特定手段と、(ヘ)この特定手段によって特定された各車両の識別データと整備が必要となる部位を表す情報とを出力する部位情報出力手段とを備える点検・整備時期管理装置である。即ち、この装置を用いると、点検・整備の対象部位が初期状態（未使用状態）から、点検・整備が必要な状態になるまでに要する走行距離と、現在の状態と、単位期間の走行距離に基づいて、点検・整備が必要となる日付を算出し、そして出力することができる。具体的には、ブレーキパッド、タイヤ、ブレーキライニング、バッテリー等が管理の対象部位であり、この対象部位に特徴的な部分（例えば、タイヤに関しては、タイヤの溝深さ）の初期値と、測定値と、限界値を用いて管理される。さらに、この公報によると、部位ごとの実際の使用状況を考慮した形で管理を行うために、各部位の過去の実績（例えば、1か月）から消耗率を算出して管理を行うことが述べられている。

【0005】これらの公報によると、走行距離に基づいてタイヤ交換やローテーションの時期を知らせるか、または、過去の単位期間当たりの走行距離と、過去の消耗率の結果に基づいてタイヤ交換等の時期を算出することにより管理するものであった。しかしながら、タイヤの空気圧、タイヤの温度、路面乾湿状態等のパラメータに

く、空気圧が低いと、縁部分の摩耗が速くなるといった偏摩耗の問題が生じる。摩耗の大きい部分によってタイヤ交換等の時期が確定するので、適切な空気圧の範囲がないと、タイヤの寿命が短くなる。また、温度が高いと、摩耗速度が高くなる。さらに、路面が乾燥状態にあるときには、湿潤状態にあるときよりも摩耗速度が高くなる。この為、これらの従来の装置を用いた場合には、タイヤの溝深さを頻繁に測定しなければ、管理の信頼性を得ることができない。

【0006】一方、特表平11-504585号公報には、車両タイヤの状態パラメータを検知して車両外部の遠隔なところへ送出するためのトランスポンダー／センサー装置が記載されている。この装置は車両のタイヤに取り付けられており、1回／日、車両のスタート毎または車両運転中といったようにあらゆるタイミングで、タイヤの温度、圧力、タイヤ回転数のようなタイヤ状態のパラメータデータを取得し、トランスポンダー／センサー装置のメモリー内に格納することができる。また、このようなパラメータデータは遠隔質問装置からの質問信号に応答して該装置に送出されるようになっている。このようなタイヤの履歴をモニターすることにより、タイヤの摩耗度、残余寿命、安全使用の条件などを決定することができることが記載されている。タイヤの空気圧および温度のパラメータデータによって、タイヤの摩耗度、残余寿命等がある程度予測することができるものと考えられるが、これらのパラメータデータをどのように用いてタイヤの摩耗度、残余寿命等を決定するかの具体的手段については全く明らかにされていない。また、タイヤトレッドの摩耗の速度は、気候条件（例えば、路面乾湿状態）、運転様式（例えば、急加減速を行うか否か）等のその他のパラメータによっても変化するが、トランスポンダー／センサー装置を用いただけではこれらのパラメータを考慮することはできない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記の通り、従来の技術では、タイヤ温度および空気圧を含めたタイヤ状態、路面乾湿状態等の気候条件、あるいは、運転手の運転様式等のパラメータを考慮した形でタイヤトレッドの摩耗過程を正確に把握することはできなかった。従って、本発明の目的は、種々のパラメータを考慮した形で、より正確にタイヤの交換やローテーション時期を予測／算出してタイヤ管理を行う方法を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明によると、車両のタイヤもしくはタイヤの周辺部分に装着された、タイヤ状態の管理項目を検知／測定するセンサー部分と、その測定値を記憶する情報記憶部分とを有するタイヤセンサ

ー装置と、タイヤ状態の管理項目の測定値と、入力された過去の気候条件データ測定値とに基づいて、トレッド溝深さの摩耗率を算出し、タイヤ交換またはタイヤローテーションの時期を予測することを含む、車両タイヤの管理方法が提供される。また、上記の方法において、摩耗率と、入力された将来の気候条件データ予測値とに基づいて、トレッド溝深さの予測摩耗率を算出することをさらに含む、車両タイヤの管理方法が提供される。上記方法により、従来の方法よりも正確にタイヤの交換やローテーション時期を決定することができる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下において、本発明の方法を図面を参照しながら説明する。本発明の実施のためのネットワークの1態様の概略図を図1に示す。タイヤセンサー・情報記憶装置1、溝深さ測定装置2、走行距離収集装置3で測定された測定値は、車両データ収集装置5に収集され、その後、送受信部7を介してデータ処理装置6に送信される。一方、気候条件データ入力端末4からは気候条件データが送受信部7を介してデータ処理装置6に送信される。データ処理装置6は、送受信部7、処理部8、タイヤ情報データベース9、気候条件データベース10、摩耗率データベース11、補正パラメータデータベース12および走行距離データベース13を具備している。この装置6は、各データベース中に予め入力されている情報と、上記装置1、装置2、装置3、端末4から取得された情報に基づいて、タイヤの寿命を予測、算出する。この結果は送受信部7を介してタイヤ管理者端末14に送信され、タイヤ管理者（例えば、車両所有会社のタイヤ管理者、タイヤ製造業者のタイヤ管理サービス担当者、または、運転手を含む）が結果を入手することができる。

【0010】タイヤセンサー・情報記憶装置は、タイヤ状態の管理項目を検知／測定するセンサー部分と、その測定値を記憶する情報記憶部分とを有する。図2には、本発明の方法に用いるタイヤセンサー・記憶装置の1態様としてのセンサー・トランスポンダー装置が装着されたタイヤの斜視図が示されている。センサー・トランスポンダー装置20はタイヤ個体毎の状態を把握することを可能にするものであり、タイヤ21もしくはその周辺（例えば、ホイール）に装着され、例えば、タイヤ内壁面22、リム23または中子24に装着される。センサー・情報記憶装置の情報記憶部分には、好ましくは、少なくともタイヤの個体番号等のタイヤ識別情報が予め記憶されており、どのタイヤであるかを識別できるようになっている。また、車両所有者ID、車両の車種、タイヤの位置、タイヤの更生回数等を記憶させておくこともできる。センサー部分には、空気圧および温度等のタイヤの状態を検知するセンサーがある。この装置は、上記

ようになっている。センサー・トランスポンダー装置自体は公知であり、例えば、特開2000-108620号公報および特表平11-504585号公報に開示されているような装置を本発明に使用することができる。図3に、本発明に使用できるセンサー・トランスポンダー装置の回路ブロック図の1態様を示す。センサー・トランスポンダー装置は以下の通りに動作する。①電源制御部を通じて、測定インターバルを決定する為のクロック発生回路およびカウンタよりなるインターバルタイマー部に電源電池から微少な作動電流が供給される（スリープモード）。②インターバルタイマー部のカウンタがクロック発生回路からの低速クロック信号を入力し、予め設定されたカウント回数に達してカウントアップすると、その信号がCPUに送られ、CPUが作動モードとなる。③CPUはクロック発生回路からCPUの通常作動に必要な、高速クロック信号の入力を行い、同時に、電源制御部を通じて、センサー、A/D変換回路、記憶部に電源を供給する（アクティブモード）。④入力した高速クロック信号によって予め設定された各センサーの入力待ち時間を測定し、待ち時間の経過後、センサーからのアナログ値のA/D変換を行い、必要な場合は、換算を行った後、記憶部の所定の領域にデータの書き込み／保存を行う。尚、各センサーの入力待ち時間は、センサーの電源投入後の微少な発熱によって、出力データが不安定になる事を防ぐ為のもので、数マイクロ秒から、数十ミリ秒が設定される。⑤データを記憶した後、CPUはインターバルタイマー部以外の電源供給を遮断し、電源電池の消耗を防ぐ。

【0011】情報記憶部分（図3中の記憶部）に記憶された情報、即ち、ID等の情報およびセンサーによる測定値のデータは、タイヤセンサー・情報記憶装置と通信可能な一般的なスキャナー装置によって読み込まれ、その後、必要に応じて車両データ収集装置を介してデータ処理装置に送信される。装置の作動電源としては、一般的に図3に示すような非充電式の電池を用いる事も出来るが、長期間、電池の交換を必要無く、トランスポンダーを作動させる為に、トランスポンダー外部からの電波、交番磁界、音波、加速度や、トランスポンダー内部との温度差を電力に変換して充電を行う2次電池等の充電可能な電源を使用する事も可能である。なお、上記では、センサー部分と情報記憶部分とが一体化された装置として記載しているが、これらは、別個のセンサー装置および記憶装置として存在することもできる。

【0012】図4には、タイヤセンサー・情報記憶装置からのデータ処理装置へのデータ送信のフローが示されている。センサー・情報記憶装置のセンサー部分のセンサーにより、タイヤ状態の管理項目（例えば、空気圧、温度等）を感知／測定し、センサー・情報記憶装置の情報記憶装置にデータを送信する。

込み（S102）、読み込まれたデータを車両データ収集装置に送信／記録し（S103）、その後、これらのデータを他の車両データとともにデータ処理装置に送信する（S104）。データ処理装置では、タイヤ識別情報に基づいて、タイヤ個体を識別し、データ処理装置のタイヤ情報データベース中の該当する領域に測定値を保存する（S105）。なお、S103を省略して、スキナーで読み込んだデータを直接的にデータ処理装置に送信することも可能である。車両データ収集装置が車載の装置である場合には、車内でセンサー・情報記憶装置の測定値を計器パネルに表示することができるので便利である。車載の装置では、例えば、センサー・トランスポンダー装置のデータ取得を頻繁に行うことにより、走行中のタイヤ温度および空気圧をモニターすることができる。この為、故障（例えば、タイヤのバースト）の前兆であるタイヤ温度の急上昇等を検知し、運転手に警報を出すことが可能である。また、タイヤ空気圧が一定の範囲内にないときには、偏摩耗によってタイヤ寿命が短くなってしまうので、管理範囲外になったときにも運転手に警報を出すことができる。なお、走行中または走行後の一定時間のタイヤ温度および圧力等のデータは停止時のものよりも一般に高くなるので、これらのデータは溝深さの摩耗率の算出のためのデータとしては不適切であることが考えられる。このような場合には、停止時のデータのみをデータ処理装置に送付するように設定することも可能である。具体的には、タイヤセンサー・情報記憶装置として、さらにタイヤの回転を感知またはタイヤの回転数を測定するセンサーを含み、かつ、タイヤの回転時またはタイヤの回転を感知した後の一定時間は管理項目の測定値を情報記憶部分に記憶させないように制御される装置を用いることにより容易に実現できる。さらに、車両データ収集装置が車載の装置の場合には、データ処理装置へのデータの送信は、通信衛星経由やMCA、携帯電話、PHS等の無線通信手段を介して行うことができる。

【0013】本発明の方法の実施のために、データ処理装置に気候条件データが入力される。この気候条件データは、過去および将来の気候条件の両方を含み、これらのデータは気象庁または気象予報会社等から入手することができる。タイヤのトレッドの摩耗率は、タイヤ温度や、路面乾湿状態といったパラメータによって変化する。この為、気候条件データの項目としては、タイヤ温度および路面乾湿状態と相関関係のある気温および晴天／雨天日が挙げられる。

【0014】本発明の方法において、タイヤ状態の管理項目（例えば、タイヤ温度および空気圧）の測定値と、気候条件データとに基づく摩耗率の計算値によって、タイヤ交換等の時期を予測するが、実際には、運転様式（例えば、急加速・急減速・急制動など）等の運転者の運転

深さ測定装置によって、所定の頻度で溝深さを測定し、この測定値に基づく摩耗率と、上記摩耗率の計算値とを比較して、摩耗率の計算値に補正を加え、補正摩耗率を得ることにより、より正確なタイヤ交換等の時期を予測することが可能になる。溝深さ測定装置は、従来の溝深さ測定用ノギスであるか、または、デジタルカメラ、表面形状測定器等の光学機器であってよい。溝深さ測定用ノギスとしては携帯型コンピュータなどのデータ一時保持装置に接続されたものがよい。この場合には、測定と同時にデータをデータ一時保持装置に保存することができ、タイヤ面上の複数の点での測定が容易になるからである。より好ましくは、デジタルカメラ、表面形状測定器等の光学機器であり、この場合には、トレッド溝深さを含めたトレッド表面の情報を三次元データとして取得することができ、作業効率上がるからである。

【0015】得られた測定値のデータはデータ処理装置に送信されて、データ分析に供せられる。溝深さ測定装置が光学機器である場合には、光学的手法で入手した画像をそのままデータ処理装置に送り、さらに、データ処理装置において分析し、数値データに変換するか、または、一旦、画像を車両データ収集装置で分析し、数値データに変換した後に、データ処理装置に送信することもできる。溝深さの測定値の他にタイヤ硬度、タイヤの外傷等に関する所見を合わせて送信することもできる。

【0016】図5には、溝深さ測定装置からデータ処理装置へのデータ送信のフローが示されている。溝深さ測定装置により溝深さ測定値を取得し（S201）、タイヤ識別情報とともに溝深さ測定値を車両データ収集装置に送信／記録し（S202）、これらのデータを他の車両データとともにデータ処理装置に送信し（S203）、タイヤ識別情報に基づいて、タイヤ個体を識別し、データ処理装置のタイヤ情報データベース中の該当する領域に測定値を保存する（S204）。なお、S202を省略して、溝深さ測定装置から直接的にデータ処理装置に測定値を送信することもできる。

【0017】タイヤ交換またはローテーションの時期は、走行距離に対するトレッド溝の平均摩耗率（例えば、mm/km）に、単位期間当たりの平均走行距離（例えば、km/月）を積算することにより算出できるが、走行距離収集装置によって詳細な走行距離データを収集すれば、より正確にタイヤ交換またはローテーションの時期を算出することができる。このような装置としては、デジタルタコグラフ等のタコグラフ装置、オドメータが挙げられ、これらの装置により、毎日の走行距離履歴を入手することができる。図6には、走行距離収集装置からデータ処理装置へのデータ送信のフローが示されている。オドメータ等の走行距離収集装置で走行距離測定値を取得し（S301）、車両の各タイヤのタイヤ

車両データとともにデータ処理装置に送信し（S303）、タイヤ識別情報に基づいて、タイヤ個体を識別し、データ処理装置の走行距離データベース中の該当する領域に測定値を保存する（S304）。なお、S302を省略して、走行距離測定値はデータ処理装置に直接的に送信されてもよい。

【0018】データ処理装置は、タイヤ状態の管理項目（例えば、タイヤ温度および空気圧）の測定値と、過去の気候条件データ測定値とに基づいて、摩耗率を算出することができれば特に限定されない。一般に、タイヤ製品ごとの標準的な特定の運転条件での摩耗率のデータは入手が容易であるから、データ処理装置では、以下の原理で摩耗率を算出するとよい。管理項目および気候条件の標準値、およびこれらの標準値の条件において走行したときのトレッド溝深さの標準摩耗率と、管理項目および気候条件の標準値と、それらの測定値とを比較して、標準値と測定値との差異に関する補正パラメータ計算式から得られる補正パラメータを用いて補正することにより摩耗率を算出する。より詳細には、以下のデータ処理装置を用いることができる。タイヤ識別情報、このタイヤ識別情報に対応するタイヤのトレッド溝深さの初期値、タイヤ交換またはタイヤローテーションを必要とするときのタイヤトレッド溝深さの限界値、並びに、タイヤ状態の管理項目（例えば、タイヤ温度および空気圧）およびその測定値を記憶するタイヤ情報データベース、過去の気候条件データ測定値および将来の気候条件データ予測値を含む気候条件データベース、管理項目および気候条件の標準値、およびこれらの標準値の条件において走行したときの走行距離に対するトレッド溝深さの摩耗率を記憶する摩耗率データベース、管理項目および気候条件の標準値と測定値とを比較してトレッド溝深さの摩耗率を補正するための、標準値と測定値との差異に関する補正パラメータを計算するための補正パラメータ計算式を記憶する補正パラメータデータベース、走行距離を記憶する走行距離データベース、送受信部、および、処理部、を具備した装置である。このような設備を具備したデータ処理装置としては、従来のコンピュータ等のいかなる装置であってよい。バス会社または運送業者等の複数の車両を所有している会社の複数の車両のタイヤを管理するときには、ホストコンピュータで一元管理することが望ましい。

【0019】図7～9には、データ処理装置におけるデータ分析のフローが示されている。このフローは溝深さ測定装置によってトレッド溝深さを測定した直後の場合について記載している。タイヤ識別情報に対応するタイヤ状態の管理項目および過去の気候条件データの測定値を、タイヤ情報データベースおよび気候条件データベースから取得し（S401）、タイヤ識別情報に対応する

標準値とを比較して、それらの間の差異から、補正パラメータデータベース中の補正パラメータ計算式に基づいて補正パラメータを算出する(S403)。摩耗率データベースに記録されている標準値の条件での走行距離に対する摩耗率を取得し、この補正パラメータによって補正して、摩耗率を算出する(S404)。次に、走行距離データベースから走行距離を取得し(S405)、S404で算出された摩耗率とS405で取得された走行距離を積算して摩耗量を算出する(S406)。なお、摩耗量は、タイヤ使用開始時から溝測定までの期間の測定値の平均値に基づいて算出される平均摩耗率と、その間の平均走行距離とから計算してよいが、各日の測定値に基づいて算出された摩耗率と、各日の走行距離に基づいて算出した結果を集積して得ることもできる。次に、溝深さの初期値をタイヤ情報データベースから取得し、この初期値から摩耗量を減算し、溝深さを算出する(S407)。一方、溝深さ測定装置によって測定された溝深さ測定値をタイヤ情報データベースから取得する(S408)。この測定値とS407で算出した溝深さの計算値とを比較し、測定値と計算値が一致しているかどうかを判断する(S409)。もし、異なっていれば、それらの差異に基づいて補正パラメータ計算式を補正(修正)して、補正パラメータデータベース中の補正パラメータ計算式を、修正された補正パラメータ計算式で置き換え(S410)、S403に戻る。もし一致していれば次のステップへ進む(S411以降において、将来のタイヤ交換またはローテーションの時期を予測する)。S401のタイヤ状態の管理項目および過去の気候条件データの測定値の代わりに、所定期間の予測値で置き換えてS401~S407の手順を繰り返す(S411)。ここで、予測値は、過去の所定期間の同時期(同季節)の測定値を用いるか、または、気候条件データベース中の予測値を用いることができる。次に、算出された溝深さと、タイヤ情報データベース中の溝深さの限界値とを比較する(S412)。もし、算出された溝深さが限界値よりも小さければ、S411に戻り、上記所定期間経過前の日付けとして、期間設定を短縮し、S411の手順を繰り返す(S413)。もし、算出された溝深さが限界値よりも大きければ、S411に戻り、上記所定期間経過後の日付けとしてS411の手順を繰り返す(S414)。もし、算出された溝深さが限界値と一致すれば、この時点がタイヤ交換またはローテーションの時期と決定する(S415)。なお、溝深さ測定装置を用いない場合には、S408~S410の工程は存在しないので、スキップされる。

【0020】図10には、データ処理装置のタイヤ情報データベースの1態様が表示されている。このデータベースには、タイヤ識別情報(例えば、タイヤ個体番号)、

所有者ID番号、車両所有者氏名(又は会社名)、運転手ID番号、運転手氏名、管理者ID番号、管理者氏名、車種、プレートナンバー、使用開始年月日等のタイヤ情報、タイヤのトレッドの溝深さ(使用前の初期値/限界値、現在値)、タイヤ空気圧管理範囲、タイヤ温度管理範囲等のタイヤ状態管理項目に関する情報が予め記憶されている。さらに、溝深さ測定装置およびタイヤセンサー・情報記憶装置から取得された、タイヤのトレッドの溝深さの測定値、タイヤ空気圧の測定値、タイヤ空気圧の測定値が測定日付けとともに入力される。タイヤ硬度、外傷、摩耗形態(即ち、偏摩耗状態の形態を示す摩耗プロファイル)なども入力できるようになっている。

【0021】図11には気候条件データベースの1態様が表示されている。このデータベースには、過去の測定日ごとの気温および天気(晴天/雨天)のデータ、および、将来の一定期間(季節ごとの)の予報値が記載されている。

【0022】図12には、溝深さの摩耗率データベースの1態様が表示されている。このデータベースには、タイヤ個体番号等のタイヤ識別情報、タイヤ空気圧、タイヤ温度、路面乾湿状態などの標準の走行条件、この標準の走行条件において測定したときの溝深さの摩耗率がそれぞれのタイヤ個体毎に予め記憶されている。なお、この溝深さの摩耗率は、車種、タイヤのトレッドゴムの種類等により変化するので、タイヤ毎に異なることがある。

【0023】図13には、補正パラメータデータベースの1態様が表示されている。このデータベースには、タイヤ個体番号と、それに対応する補正パラメータ計算式が記憶されている。タイヤのトレッド溝深さの摩耗率の補正は、管理項目および気候条件の標準値と測定値とを比較することにより行われる。管理項目としては、タイヤ温度(T)およびタイヤ空気圧(P)が挙げられる。タイヤの位置(A)も溝深さの摩耗率に影響を及ぼすので、これらも管理項目とすることができる。また、気候条件としては、気温(T')および晴天/雨天日(R)が挙げられる。気温(T')とタイヤ温度(T)とは、気温(T')が10℃上昇すると、タイヤ温度(T)も10℃上昇するといったように一定の相関関係があり、この関係は気候条件データの測定値と、タイヤセンサー・情報記憶装置の測定値から容易に導き出せる。一方、晴天/雨天日(R)は、路面乾湿状態(W)と直接的な関係があり、晴天日は乾燥状態であり、雨天日は湿潤状態に対応する。

【0024】標準の走行条件におけるタイヤ温度(T)、タイヤ空気圧(P)、路面湿潤状態(W)、タイヤの位置(A)などと、タイヤの実際の走行条件が異なるときに、これらのファクターの全てまたは一部により補正される。

として示される。一般に、タイヤ温度が10℃低下すると、5%~20%だけ摩耗率が低下し、空気圧が管理範囲外であると、偏摩耗により、摩耗率が高いところで摩耗率が若干高くなり、路面が湿潤状態であるときには乾燥時と比較して20%~60%だけ摩耗率が低下することが判っている。また、非駆動輪は駆動輪よりも10~40%だけ摩耗率が低いことが判っている。これらの数値はタイヤの種類によって異なるので、タイヤ毎に補正パラメータ計算式が決定される。

【0025】例えば、あるタイヤにおいて、タイヤ温度が10℃低下すると、摩耗率が10%低下し、路面状態が湿潤状態であると、摩耗率が30%低下し、タイヤ空気圧が設定範囲内である場合の摩耗率の変化は無視できるほど小さく、タイヤの位置が非駆動輪であることにより、駆動輪よりも摩耗率が20%低下することが判っている。ここで、タイヤ温度(T):20℃、タイヤ空気圧(P):700kPa、路面状態(W):乾燥、および、タイヤの位置(A):駆動輪を標準の走行条件とする。測定値を、タイヤ温度:10℃、タイヤ空気圧720kPa、路面状態(W):湿潤、および、タイヤの位置:非駆動輪とすると、補正パラメータ計算式 $F(T, W, A) = [0.09(20 - T)] \times 0.7 \times 0.80 = 0.50$ となる。即ち、測定値の条件では標準値の条件と比較して、摩耗率は50%低いことになる。この補正パラメータを標準値の条件での摩耗率と積算することにより、実条件での摩耗率に補正することができる。このように補正した摩耗率は、運転様式(例えば、急加減速を行うか否か)等のパラメータを考慮していない。従って、タイヤの溝深さ測定による実測摩耗率と異なることがある。このような場合には、算出され摩耗率と、実測摩耗率とを比較して、それらの差異に基づいて、補正パラメータ計算式を補正(修正)して、摩耗率をさらに補正することができる。補正パラメータ計算式は、原則的に経験値に基づくものであり、この為、本発明の管理方法において集積したデータに基づいて、より正確な補正パラメータ計算式を見出すことにより、信頼性の高い管理方法とすることができる。

【0026】図14には、走行距離データベースの1態様が示されている。このデータベースには、タイヤ個体番号と、過去および/または将来の所定期間中の走行距離データが含まれている。過去のデータに関しては、タコグラフ装置、オドメータ等の走行距離収集装置により測定された毎日の走行距離履歴が日付けとともに記憶されている。将来のデータに関しては、将来の走行予定に基づいて入力することができる。

【0027】データ処理装置におけるデータ分析の結果はタイヤ管理者用端末に送信され、タイヤ管理者が結果を入手することができるようになっている。図15に

所有者氏名(又は会社名)、管理者ID番号、管理者氏名、車種、プレートナンバー、使用開始年月日、タイヤ個体番号、トレッドゴム種類、タイヤ位置、タイヤ更生回数等の情報が表示され、処理結果として、タイヤ交換又はタイヤローテーションの必要時期、溝深さ現在値(mm)、溝深さ限界値(mm)、タイヤ空気圧管理範囲(kPa)、タイヤ空気圧現在値(kPa)、タイヤ温度管理範囲(℃)、タイヤ温度現在値(℃)等が表示される。さらに、タイヤ状態の所見も表示される。タイヤ管理者は、これらの情報に基づいて、タイヤ空気圧の調節を行う等タイヤ状態を好適な状態に維持することができる。また、運送会社やバス会社のような多数の車両を保有する団体のタイヤ管理者は、複数の車両について、タイヤごとの修理/更生履歴の管理を一元的に管理することができる。なお、タイヤ管理者へのデータ分析結果の送信は、タイヤ管理者に対して所定の間隔をもって自動的に行われることができる。また、タイヤ管理者用端末とデータ処理装置は必ずしもネットワークとして接続されていなくてもよく、このような場合には、データ処理装置側で出力した結果を郵送にてタイヤ管理者に送付することもできる。

【0028】

【発明の効果】本発明の方法によると、摩耗率を種々のパラメータで補正することによりタイヤトレッドの摩耗過程を正確に把握し、正確にタイヤの交換やローテーション時期を予測/算出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施のためのネットワークの1態様の概略図を示す。

【図2】タイヤセンサー・記憶装置(センサー・トランスポンダー装置)が装着されたタイヤの斜視図を示す。

【図3】センサー・トランスポンダー装置の回路ブロック図を示す。

【図4】タイヤセンサー・情報記憶装置からのデータ処理装置へのデータ送信のフローを示す。

【図5】溝深さ測定装置からデータ処理装置へのデータ送信のフローを示す。

【図6】走行距離収集装置からデータ処理装置へのデータ送信のフローを示す。

【図7】データ処理装置におけるデータ分析のフローを示す。

【図8】データ処理装置におけるデータ分析のフローを示す。

【図9】データ処理装置におけるデータ分析のフローを示す。

【図10】タイヤ情報データベースの1態様を示す。

【図11】気候条件データベースの1態様を示す。

【図12】溝深さの摩耗率データベースの1態様を示す。

す。

【図14】走行距離データベースの1態様を示す。

【図15】本発明の方法の結果の出力表示の画面の1態様を示す。

【符号の説明】

- 1…タイヤセンサー・情報記憶装置
- 2…溝深さ測定装置
- 3…走行距離収集装置
- 4…気候条件データ入力端末
- 5…車両データ収集装置

6…データ処理装置

7…送受信部

8…処理部

9…タイヤ情報データベース

10…気候条件データベース

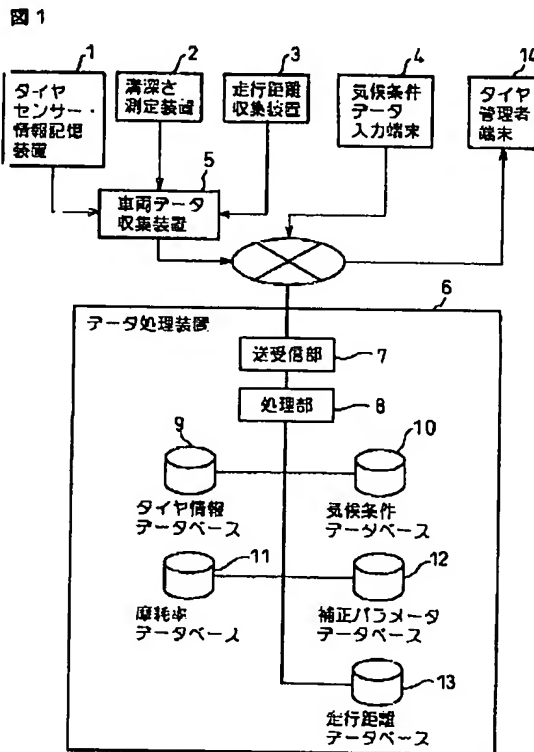
11…摩耗率データベース

12…補正パラメータデータベース

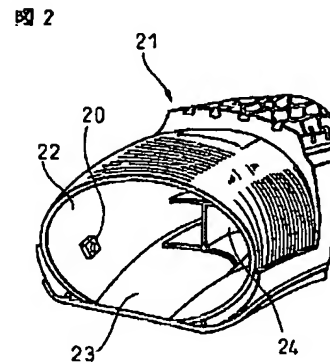
13…走行距離データベース

14…タイヤ管理者端末

【図1】



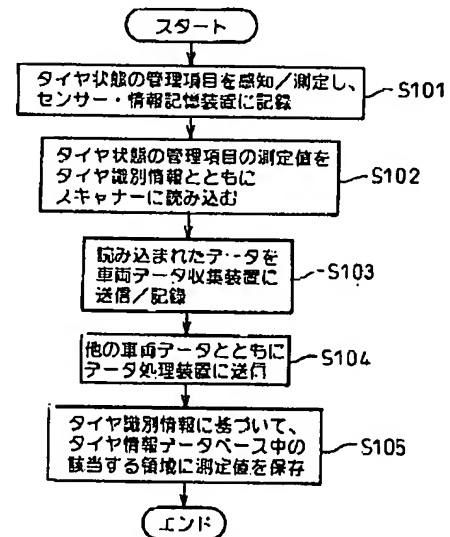
【図2】



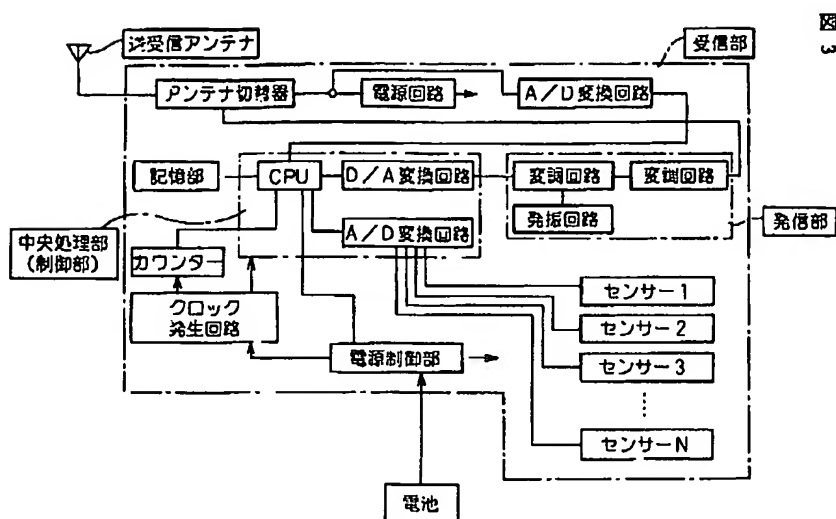
【図4】

図4

タイヤセンサー・情報記憶装置からのデータ処理装置へのデータ送信のフロー



【図3】



【図5】

【図6】

図5

溝深さ測定装置からデータ処理装置へのデータ送信のフロー

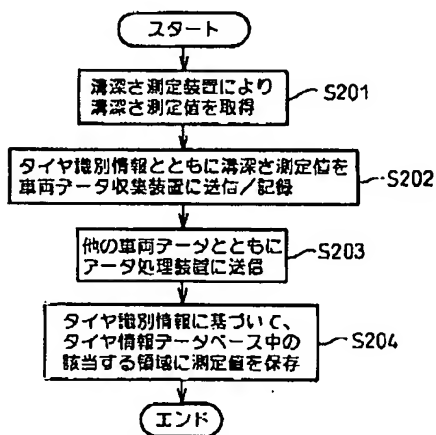
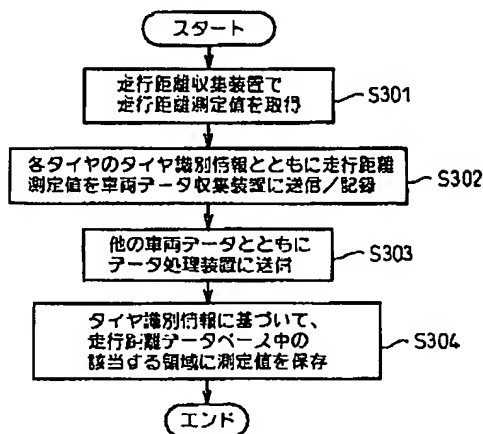


図6

走行距離収集装置からデータ処理装置へのデータ送信のフロー



【図12】

図12

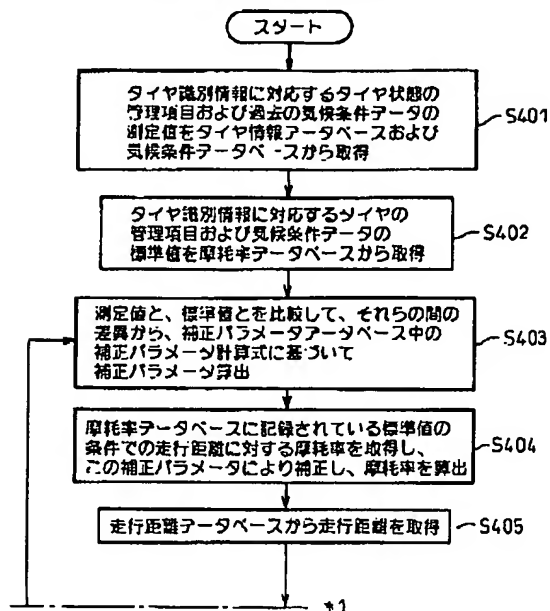
摩耗率データベース

1. タイヤ識別情報 タイヤ個体番号	XXXXXX	YYYYYY	ZZZZZZ
2. 標準走行条件 タイヤ空気圧 (kPa) タイヤ温度 (℃) 路面乾湿状態 タイヤの位置 ⋮	乾燥 駆動輪	乾燥 駆動輪	乾燥 非駆動輪
3. 摩耗率 溝深さ摩耗率 (mm/km)			

【図7】

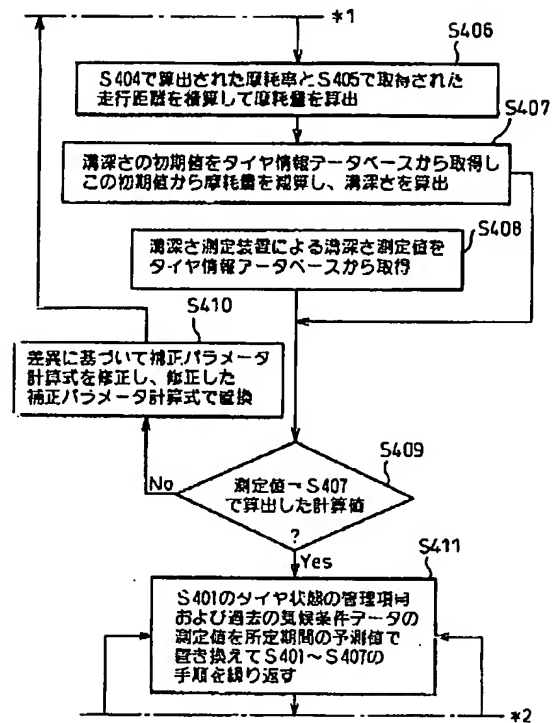
図 7

データ処理装置におけるデータ分析のフロー



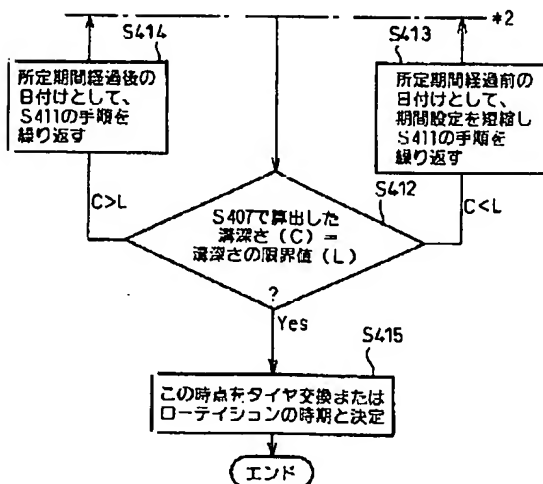
【図8】

図 8



【図9】

図 9



【図10】

図 10

タイヤ情報データベース

1. タイヤ情報 タイヤ識別情報 (タイヤ個体番号) トレッドゴム種類 タイヤ位置 タイヤ更新回数 運転手ID番号/運転手氏名 車両所有者ID番号 車両所有者氏名 (又は会社名) 管理者ID番号/管理者氏名 車種 プレートナンバー 使用開始年月日	XXXXXX	YYYYYY	ZZZZZZ
2. タイヤ状態管理項目 溝深さ初期値 (mm) / 限界値 (mm) 現在値 (mm) 測定日付 (1) 測定値 (1) (mm) 測定日付 (2) 測定値 (2) (mm) : タイヤ空気圧管理範囲 (kPa) 測定日付 (1) 測定値 (1) (kPa) : タイヤ温度管理範囲 (℃) 測定日付 (1) 測定値 (1) (℃) :			
3. タイヤ状態の所見 タイヤ破損、外傷、摩耗形態等			

【図11】

図 11

気候条件データベース

1. 過去の気候条件データ (測定値)				
気温/天気 (晴天/雨天) / (年/月/日) (1)				
気温/天気 (晴天/雨天) / (年/月/日) (2)				
気温/天気 (晴天/雨天) / (年/月/日) (3)				
気温/天気 (晴天/雨天) / (年/月/日) (4)				
⋮				
2. 将来の気候条件データ (予測値)				
期間	2001年 9月 ～2001年11月	2001年12月 ～2001年 2月	2002年 3月 ～2002年 5月	2002年6 月 ～2002年8 月
平均気温 (℃)				
平均降雨日割合				

【図13】

図 13

補正パラメータデータベース

1. タイヤ識別情報 タイヤ個体番号	XXXXXXX	YYYYYYY	Z/ZZZZ/
2. 補正パラメータ計算式 (1) $F_1(T, P, W, A, \dots)$ (2) $F_2(T, P, W, A)$ (3) $F_3(T, W)$ ⋮	(1)	(2)	(3)

【図14】

図 14

走行距離データベース

1. タイヤ識別情報 タイヤ個体番号	XXXXXXX	YYYYYYY	ZZ/ZZZZ
2. 過去の走行距離データ 走行距離 (km) / (年/月/日) (1) 走行距離 (km) / (年/月/日) (2) 走行距離 (km) / (年/月/日) (3) ⋮			
3. 将来の走行距離データ 走行距離 (km) / (年/月/日) (1) 走行距離 (km) / (年/月/日) (2) 走行距離 (km) / (年/月/日) (3) ⋮			

【図15】

図 15

出力表示

1. 車検情報 車検所有者ID番号 車検所有者氏名(又は会社名) 管理台ID番号 管理者氏名 車種 プレートナンバー 入庫年月日 タイヤ個体番号 トレッドゴム種類 タイヤ位置 タイヤ更生回数	
2. 処理結果 タイヤ交換又はタイヤローテーションの必要時期 溝深と現在値(mm) 磨耗層(mm) タイヤ空気圧監視範囲(kPa) 現在値(kPa)	
3. タイヤ状態所見	

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
// B60C 19/00

識別記号

FI
G01M 17/02

(参考)

B